

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-188793

(43) Date of publication of application : 21.07.1998

(51) Int.CI.

H01J 9/02
G09F 9/30

(21) Application number : 09-187965

(71) Applicant : HITACHI LTD

(22) Date of filing : 14.07.1997

(72) Inventor : TERABAYASHI TAKAO
KAWAI MICHIFUMI
USHIFUSA NOBUYUKI
IJUIN MASAHIKO
TSUCHIDA SEIICHI
KANETO OSAMI
MURASE TOMOHIKO
SUZUKI SHIGEAKI
SATO RYOHEI
NAITO YUTAKA
KATO YOSHIHIRO
YASUMOTO SEIICHI

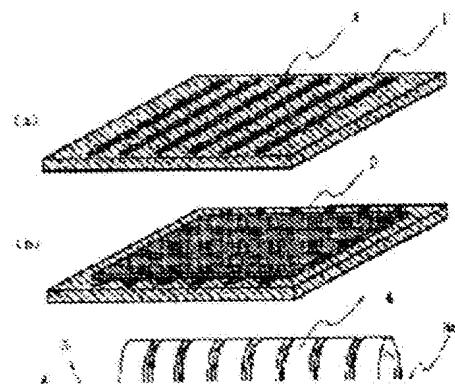
(30) Priority

Priority number : 08277701 Priority date : 21.10.1996 Priority country : JP

(54) GAS DISCHARGE DISPLAY PANEL, MANUFACTURE OF THE GAS DISCHARGE DISPLAY PANEL, AND DISPLAY DEVICE USING THE GAS DISCHARGE DISPLAY PANEL

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten process time to eliminate the need for a repetitive step and to save material to reduce the manufacturing cost considerably by forming a barrier rib by rolling a member such as a glass paste on a base by means of a roll with a groove.



SOLUTION: A glass paste thick film layer 3 having a given thickness is formed on an electrode 2 formed on a

base 1 by vacuum deposition or the like. Then, a roll 4 forming a ring-shaped groove in the circumferential direction of the surface of a cylinder part in such a manner that this groove has recessed and projecting parts in inverse relation to the barrier rib is heated to the range of 200 to 300°C, and is moved at the same speed as the circumferential speed of the roll 4 while rotating it in such a state as pressed onto the glass paste thick film layer 3. A paste pressed by the projecting part of the roll 4 forms a mass 3a of the paste, and a high barrier rib 5 is formed over the entire surface of the base 1. At this time, an organic solvent within the glass paste is evaporated by the heat of the roll 4. The barrier rib 5 becomes a temporary drying state, and is sintered at high temperatures, finally, to obtain the barrier rib 5.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl⁸

H 01 J 9/02

G 09 F 9/30

識別記号

3 2 4

F I

H 01 J 9/02

G 09 F 9/30

F

3 2 4

審査請求 未請求 請求項の数15 0.1 (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-187965

(22)出願日 平成9年(1997)7月14日

(31)優先権主張番号 特願平8-277701

(32)優先日 平8(1996)10月21日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72)発明者 寺林 隆夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 河合 通文

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 牛房 健之

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

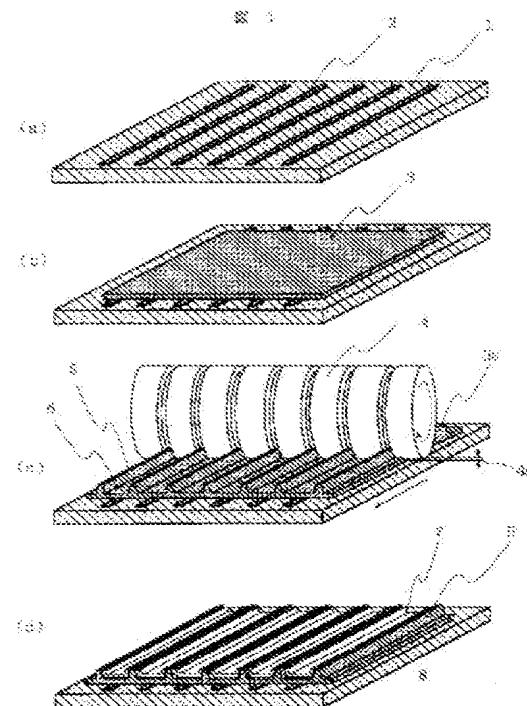
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガス放電型表示パネル、ガス放電型表示パネルの製造方法およびガス放電型表示パネルを用いた表示装置

(57)【要約】

【課題】 本発明の目的は、製造コストと製造タクトの大額な低減を図る全く新規な隔壁リブの製造方法を提供することにある。

【解決手段】 上記目的を達成するために、ガス放電型表示パネル用隔壁形成工程において、円筒頭に所望の隔壁リブとは逆の凸出を形成した溝ロールを、基板表面に塗布されたガラスベーストに押しつけ、回転させながら基板に沿って移動させることで、ベースト表面に隔壁リブを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電極を形成した基板にガラスベーストを塗布する工程と、

隔壁リブとなる構形状を形成したロールを回転させ、該基板に塗布したガラスベーストを隔壁リブに成形する工程と、

該成形した隔壁リブを焼結する焼結工程とを有することを特徴とするガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項2】前記ガラスベーストは、有機溶剤を成分として含み、

前記ロールを加熱することで有機溶剤を気化させ、前記隔壁リブを成形することを特徴とする請求項1記載のガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項3】前記ガラスベーストは、紫外線硬化型の有機結合材を成分として含み、

紫外線を照射することで前記ガラスベーストを硬化させ、前記隔壁リブを成形することを特徴とする請求項1記載のガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項4】前記紫外線の照射は、前記ロールとガラスベーストが接触する領域で行うことを特徴とする請求項3記載のガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項5】隔壁リブとなる構形状を形成したロールを回転させ、グリーンシートを隔壁リブに成形する工程と、

電極を形成した基板に該隔壁リブを成形したグリーンシートを載置する工程と、該基板に載置したグリーンシートを焼結する工程とを有することを特徴とするガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項6】表面に電極を形成した基板にグリーンシートを載置する工程と、

隔壁リブとなる構形状を形成したロールを回転させ、該グリーンシートを隔壁リブに成形する工程と、

該基板に載置したグリーンシートを焼結する工程とを有することを特徴とするガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項7】前記グリーンシートは、熱可塑性有機結合材を成分として含み、

加熱することで前記グリーンシートを軟化させ、前記隔壁リブを成形することを特徴とする請求項5又は6記載のガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項8】前記ロールは、円筒部表面の円周方向にリング状に形成された溝を有することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項9】前記ロールは、円筒部表面に凹凸状の凸部を有することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のガス放電型表示パネルの製造方法。

【請求項10】複数の表示電極を有する前面基板と、複数のアドレス電極と、隔壁リブとを有する背面基板と

からなり、

該隔壁リブは、該隔壁リブとなる部材をロールにより圧延して形成されたことを特徴とするガス放電型表示パネル。

【請求項11】複数の表示電極を有する前面基板と、複数のアドレス電極を有する背面基板と、

該前面基板と該背面基板との間に配置され、かつ所定の部材をロールにより圧延して形成された隔壁リブとからなることを特徴とするガス放電型表示パネル。

【請求項12】前記隔壁リブは前記アドレス電極上に複数の開口部を有することを特徴とする請求項1-0又は1-1記載のガス放電型表示パネル。

【請求項13】複数の表示電極を有する前面基板と、複数のアドレス電極と、隔壁リブとを有する背面基板とからなり、該隔壁リブを該隔壁リブとなる部材をロールにより圧延して形成したガス放電型表示パネルと、

該表示電極をしくは/および該アドレス電極に対して所定の駆動電圧波形を供給する駆動回路とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項14】複数の表示電極を有する前面基板と、複数のアドレス電極を有する背面基板と、該前面基板と該背面基板との間に配置され、かつ所定の部材をロールにより圧延して形成された隔壁リブとからなるガス放電型表示パネルと、

該表示電極をしくは/および該アドレス電極に対して所定の駆動電圧波形を供給する駆動回路とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項15】前記隔壁リブは前記アドレス電極上に複数の開口部を有することを特徴とする請求項1-0又は1-1記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0-0-0-1】

【発明の属する技術分野】本発明はガス放電型表示パネル、ガス放電型表示装置およびガス放電型表示パネルの製造方法に関する。

【0-0-0-2】

【従来の技術】従来のガス放電型表示装置における隔壁の製造方法を図1-4～1-6に示す。

【0-0-0-3】図1-4は印刷機み上昇方式による隔壁の製造方法である。これは図図(a)に示すガラス基板1上に形成された複数本のストライプ状電極2で挟まれる領域は、ストライプ状の開口を有するマスククリーンを用いた印刷を複数回繰り返すことと、図図(b)～(c)に示すようにガラスベースト3を必要な高さにまで積み上げ、それを焼結することにより(d)に示すような隔壁リブ5を形成するものである。

【0-0-0-4】図1-5は彫り込み方式による隔壁リブの製造方法である。これは(a)電極2を形成したガラス基板1の表面全体わたって(b)スクリーン印刷法などによりガラスベースト3を必要箇所をだけ積み上げて乾燥

を付けた後、(c) 表面に感光性のドライフィルムレジスト40を貼付け、アートリソグラフィ法によりパターニングした後、それをマスクとして(d) サンドblast法により乾燥バーストを刷り込むことにより隔壁リブを形成するものである。

【0005】これらの技術に関する特開平3-1934号公報、特開平6-231694号公報及び特開平4-282531号公報などにおいて開示されている。

【0006】また、図16は平面型をガラスベースト3に押しつけることで隔壁リブを形成する技術であり、同じく特開平8-273538号公報において開示されている。これは、可撓性のあるフィルム基材41の裏面に隔壁リブと複数凸形部を持つ型42をプラスティック材料で形成し、それをガラスベースト3に押しあてることで型の形状を転写した後、型を剥離する方法である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した印刷積み上げ方式では一層の印刷で積み上げることのできる膜厚に限りがあるため、必要膜厚を得るためにには印刷後一度乾燥を行い、再びその上に印刷するという工程を複数回繰り返す必要があり、プロセス時間が非常に長くなる。さらに狭い幅のバターンの印刷を複数回繰り返すためマスクの位置合わせが難しく、また隔壁欠陥も発生し易くなる。ガス放電型表示装置の表示パネルは年々大画面化する傾向にあるが、大画面パネルに対して前述の印刷積み上げ方式を適用するためには至大なマスククリーンを用いる必要がある。印刷積み上げ方式において高精度で隔壁リブを形成するためには、このマスククリーンを高精度で作ることに加えて、マスククリーンに常に均一な強い張力をかけた状態で使用する必要がある。これに加えて、マスクが大形化するほど印刷圧力や印刷バーストの量等の影響を受けやすくなるためマスククリーンの寿命も短く、コスト高になる。さらに、マスクにかかる実際の力は使用状況に応じて異なるので、大画面化したパネルに位置精度良く隔壁を形成すること自体が極めて難しい技術である。つまり実際の大画面化を考えると、印刷積み上げ方式では製品歩留まり、製造タクト並びにコストの面で課題がある。

【0008】次に、刷り込み方式では、必要な隔壁リブ高さと同等の膜厚を形成しなければならないのは印刷積み上げ方式と同じであるため、プロセス時間はやはり長くなる。また、サンドblast加工のマスクとして用いるドライフィルムレジストは加工後にすべて除去する必要があり全くの消耗品である。一方、サンドblast加工用の研磨材そのものも加工により破壊され性能が劣化するため常に新しいものを供給しながら加工する必要があることから、消耗品としてのコストが余分にかかることになる。さらに、サンドblast加工中に研磨材粒子による電極損傷を防止するため電極を覆うように保護膜

を間に形成する必要があり、プロセスも複雑となる。また、例え保護膜を形成しても、その開口欠陥などを通して研磨材粒子が電極まで到達すれば電極損傷が生じ、製品歩留まりが悪くなる。

【0009】つまり、刷り込み方式でも、印刷・乾燥の繰り返しによるプロセス時間の伸長、消耗品費及び保護膜を設けることによるプロセスの複雑化とプラスチック粒子の細削などの問題があり、製造タクト短縮及び低成本化の面で課題がある。

【0010】ところで、ガス放電型表示パネルでは製造プロセス上隔壁リブ用ガラスベーストを低融点にする必要があることから、一般に鉛含有ガラスが用いられる。しかるに、刷り込み方式では、積み上げたガラスベーストのうち隔壁リブとして残る部分以外、すなわち全体の約80%~90%の部分がサンドblast加工により除去されることになり、材料歩留まりが悪いという問題に加えて、研磨材も含めたその図材の処理が環境上重要な課題である。このため、環境対策費用まで含めると製造コストはさらに上昇することになる。

【0011】次に、後述の平面型を用いる方式(平面型転写方式)では、剛体である基板からの剥離を容易にするため平面型そのものに可撓性を挿入し、基板と平面型とを繋て剥離している。これは、平面型を剛体で成形すると、平面型(剛体)と基板(剛体)とを繋て剥離しなければならず、非常に大きなストレスが発生するからである。

【0012】したがって、後述の平面型は、可撓性を持たせるため、例えば高分子材料のフィルム材の上にやはり高分子材料を重ねて所望の凹凸を形成している。一般的に高分子材料は熱や加圧による伸縮が大きい。このため平面型を高分子材料で形成した従来技術では、基板に接着した材料へ平面型を押圧・挿入したり、成形時の熱により平面型自身が変形してしまうので、隔壁の成形精度は期待できない。当然、平面型自身の型精度も良くない。また、このように平面型が、熱や加圧により変形するので有れば、所望の型形状を維持することが難しく、その平面型により製造できるパネルの数は極めて少ない。このように平面型の寿命が短ければ、その分コスト高となってしまう。

【0013】つまり、平面型転写方式では、平面型を高分子材料で形成しなければならないため、隔壁の成形精度、平面型の寿命等の問題や、大量生産に不向きな製造プロセスであると言った問題があり、製造コストや製造タクトの面で課題がある。

【0014】なお、従来の平面型転写方式では、セル状の隔壁を形成するため、成形した隔壁と平面型の凸部がぶつからないように、隔壁面に所定の抜きチークが必要となる。この抜きチークは、隔壁を統一化することの障害となる。

【0015】以上のように、いずれの従来技術も製造タ

クトや製造コストの面で課題があつた。

【0016】本発明は、このような従来技術の課題に鑑み、製造タクトと製造コストを軽減した全く新規な製造プロセスによるガス放電型表示パネルおよびガス放電型表示装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、所定の部材をロールにより圧延して隔壁リブを成形するものである。ここで、所定の部材とは、例えば、ガラスベーストや、ガラスグリーンシートなどである。

【0018】これにより、従来のサンドブースト法や積み重ね法のように所望の隔壁の高さになるまで、印刷、乾燥を繰り返す必要が無くなり、プロセス時間の短縮化が図れる。

【0019】また、本発明ではロールの凸部で排除された材料を、その後のロールの凹部に充填するので、サンプルアースト法のようにリブ部以外の大半の材料を除去破棄するようなことはなく製造コストを低減できる。また、ロールの溝を縦方向に形成するので、前述の不要な材料は比較的容易に後方へ移動する。そればかりか、成形した隔壁とロール溝とが離型時にぶつかることがないので、隔壁の抜きテープを不要とすることもできる。隔壁間を挟み合間に形成することもできる。

【0020】また、本発明は、従来の平面型乾燥方式とは異なり、ロールを剛体で形成しても縦での離型が可能となり、離型時の基板やロールのストレス（特に基板）を抑制することができる。従って、ガス放電型表示パネルの大量生産を高歩留まりで実現することができる。また、ロールにより、隔壁材料の塗布された基板等を圧延するように成形するので、その原理からして製造タクトは極めて短い。加えて、この隔壁成形工程を組みて容易に自動化することもできる。

【0021】ところで、ロールの溝を縦方向に形成する場合、ロール凹部を等分して溝を形成しなければならず、ロールの加工精度が、形成する隔壁のピッチ誤差に影響を及ぼす。これに対して、前述の縦方向の溝成形法は、ロール凹部を等分して形成した溝ほど加工精度による影響は小さく、形成する隔壁のピッチ誤差を抑制できると言った効果もある。

【0022】このようことから、本発明は、従来の方法に比べ、製造タクトの短縮と製造コスト（材料・製品歩留まりを含む）の大幅な低減を図ることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施例を図面を用いて説述する。

【0024】《実施例1》図1は、本発明の第一の実施例を示すもので、ロール成形によるガス放電型表示パネル用の背面基板の製造工程を示したものである。図において1は基板、2は電極、3はガラスベースト摩耗、4

は溝付きロール、5はロール4と基板1間のギャップ、6は隔壁リブ、7は表示セル、8は兼光体。そして8は完成した背面基板を示す。また、図示していないが、溝付きロール4には、加熱機構が備えられている。

【0025】まず、基板1上に真空蒸着あるいはスペッタ蒸着をフォトリソグラフィ法、もしくは印刷法などにより電極2を形成する。

【0026】次に印刷法あるいはロールコート法など既存の方法で摩耗3にガラスベースト摩耗3を形成する。この際、ベーストは最終的な隔壁リブと同じか、僅かに多い体積のものを塗布面積で除した値に相当する膜厚で塗布すれば良い。ここで、ベースト中の有機溶剤は頗るくは150℃で程度以下のなるべく低い温度で蒸発消失するものを、また有機結合材は少なくとも400℃、頗るくば450℃迄までの温度で完全に分解焼失するものが望ましい。ここで、ガラスベースト中の有機溶剤になるべく低い温度で蒸発消失する材料を選定した理由は、ロールの加熱温度以下で有機溶剤を蒸発消失させるためである。すなわち、有機溶剤を蒸発消失させることでガラスベーストを硬化させ、離型を容易にするためである。また、有機結合材にガラスベーストの焼結温度以下の材料を選定した理由は、一般的に利用される基板の耐熱温度が570～650℃であり、それに塗布するガラスベーストの焼結温度を500～550℃に設定しなければならないからである。すなわち、ガラスベーストに含まれる有機結合材をその焼結温度以下で完全に分解消失させることで、クラック等の発生を抑制するためである。

【0027】次に、隔壁リブ形成法とは逆の凸部を有する溝形状を円筒部表面の円筒方向にリンク状に複数本形成し、かつて00～300℃程度に加熱したロール4をガラスベースト摩耗3上に押し付けた状態で回転させながら、このロールの周速と同一速度で基板1の表面に沿って移動させる。するとロール4表面の凸部で押されたベーストにまりロール移動方向前面にベーストのたまり3aが形成され、これにより裏張り膜層が離くなりロールの溝部が充填される。この工程がロール移動方向にむかって起こるため、基板前面にむかって初期のベースト摩耗より高い隔壁リブが形成される。このロールによる成形では大半の材料はロール移動方向に流动し幅方向にはほとんどのみだすことはない。

【0028】また、溝付ロール4は200～300℃に加熱されているので、ガラスベースト中の有機溶剤は蒸発消失し、ガラスベーストは離型できる程度に硬化した状態となっている。この硬化する時間が隔壁リブ形成工程の製造タクトとなる。

【0029】なお、この例ではロールが回転しながら移動する場合について説明したが、ロール4を面状運動のみにしておき基板1をロールを移動させる場合とは逆方向に移動をせても同じである。また、隔壁リブ間で挟ま

れる部分すなわち表示セル領域のペースト残り層とは、ギャップ4aを変化させることで任意に変化させることができ。このギャップ4aにより、基板に生ずる張り、垂れに対応することができる。また、これはアドレス電極上に塗布される隔壁リブ材の厚さになるので、アドレス電極と表示電極との間の放電特性を決定する一つのパラメータにもなる。理想的にはアドレス電極上に隔壁リブ材が存在しないように、できる限りギャップ4aを小さく設定することが好ましい。

【0030】ところで、溝付きロール4の回転速度は、ガラスベースト表面の有機溶剤がロールの熱によって蒸発し、少なくともその表面が乾燥してからロールがペーストから離脱するような速度で回転させることが必要である。そこで、ロール径はできるだけ大きくし、ペーストとの接触弧の長さを増大させることで効率の良い乾燥ができる、能率を上げることが可能となる。さらには、このロールの大径化により隔壁による成形に近くなるためロールの溝部を排除されたペーストを前方だけでなく、嵩る方向にも運動させることができ、ロール溝へのペースト充填がさらに容易になる。

【0031】なお、ロール溝の形状寸法はガス放電型表示パネルの仕様に応じて変化させるものであるが、一般的に溝底が入口より狭い台形溝が好ましい。また、ガラスベースト中には大量の硬質粒子が含まれていることから、ロールの摩耗や成形に伴う変形、さらには加熱に耐えるためロール材質としてはできるだけ硬質材料を用いることが望ましい。例えば、焼入れ鋼、あるいは高強度合金表面に硬質クロムメッキなどの表面処理を施したもの、または超硬合金などを好ましい。さらに、成形した隔壁リブの側面を任意に変化させるという目的から、本実施例のようにロール移動方向と平行で溝、つまり円筒部表面円周方向に形成した溝を有するロール、すなわち縦溝ロールを用いることが好ましい。

【0032】次に、以上述べた方法で形成した複数隔壁材の隔壁リブ5を高温で焼結することで最終的な隔壁リブが得られる。

【0033】さらに、各隔壁リブで隔まれる溝の内表面すなわち表示セル6及び隔壁リブ側面に発光体7を塗布し、焼成することで背面基板8が得られる。

【0034】以上述べたように、本方法によれば、溝付きロール4をガラスベーストに押し付けた際に、ロールの凸部で押しのけられたペーストがロール移動方向前方に押し出されて高くなっただところにロールの溝部が張るため、最初のガラスベースト構造がロールに形成された溝部よりも小さくてもロールの溝はきちんとペーストで埋まることになる。すなわち、最終的な隔壁全体の体積とほぼ同じで、若干多い体積となるような膜厚でガラスベースト膜層を形成しておけば良いことから、消耗の隔壁リブと同時に厚さでペーストを塗布し、さらに隔壁リブ部分以外の材料を除去する従来のサンドブロスト法

に比べると材料歩留まりが極めて高い。また、ロールの溝を横方向に形成するので、前述の不要な材料は比較的容易に前方へ移動する。そればかりか、成形した隔壁とロール溝とが離型時にぶつかることがないので、隔壁の抜きチークを不要とすることもでき、隔壁間を狭ピッチに形成することもできる。

【0035】また、本発明は、ロールを剛体で形成しても線での離型が可能となり、離型時の基板やロールのストレス（特に基板）を抑制することができる。また、ロールにより、隔壁材料の塗布された基板等を延展するよう成形するので、その原理からして製造タグトは極めて短い。加えて、この隔壁形成工程を極めて容易に自動化することもできる。

【0036】（実施例2）次に、図2は本発明の第二の実施例を示す図である。図において9は紫外線硬化型の有機結合材を含有するガラスベースト、10は紫外光である。

【0037】まず、波長300～450nmの領域の紫外線をある程度透過する基板1の表面に隔壁3を形成する。

【0038】次いでその表面に実施例1と同様にガラスベースト厚膜層9を形成する。

【0039】次にガラスベースト厚膜層9上に、隔壁リブとは逆の凸部の溝を表面に形成したロール4を押し付けて回転させながら表面に沿って移動させる。あるいはロールは回転運動のみにしておき基板1をロールを移動させる場合とは逆の方向に移動させても良い。この際、ロールの凸部で押出されたガラスベーストがロール移動方向前方に押し出されると、ペースト厚膜層9の厚さがロールの溝部により薄くてもロール溝はきちんと充填されるのは実施例1と同じである。

【0040】そしてこのロールが移動している間に、ロール溝にガラスベーストが接触している部位において基板1の裏面あるいはロール進行方向に対して背後からメガルハイドランプあるいは高圧水銀ランプなどからの紫外光10を照射することでガラスベースト中の有機結合材を例えば7割方硬化させる。これによりロール溝で転写された形を保った状態でガラスベーストをロールから離脱させることである。いいかえれば、ロール4はガラスベースト9の表面層がある程度乾燥してロールがきちんと離脱するような適度で回転させることが重要である。そしてこの操作を能率良く行うためには、ロール溝を大きくすることでロールとガラスベーストの接触弧の長さを長くし、紫外光を照射できる面積を大きくすれば良い。

【0041】このようにして、ガラスベースト厚膜層9の全周をロール4を通過させることで硬質化状態の隔壁リブ5を形成し、それにさらに紫外線を照射して完全硬化させ、その後高温で加熱して有機結合材の分解除去とガラス成分を焼結することで最終的な隔壁リブ5が得られ

る。

【0042】さらに、各隔壁リブ側壁部及び表セセルらに蛍光体7を塗布し、焼成することで背面基板8が得られる。

【0043】なお、この場合にもガラスベースト中の紫外線硬化型有機結合材は少なくとも500°C、軽わくば450°C程度以下で分解し焼失するものを用いることが望ましい。これは前述の実施例1と同様に理由による。

【0044】本方法の特徴として材料歩留まり及びスループットが高いことは実施例1と同じであるが、それ以外に室温で隔壁リブの成形ができるため成形精度管理が容易であるという特徴がある。

【0045】以上述べた二つの例を実施するための装置の概略構成を図3、4に示す。

【0046】図3は実施例1に対応する装置の概略を示したものである。図において1-1はガラスベースト導導膜3を作製するための工程、2-6はバックアップロール、2-1は加熱ロールからの熱の輻射あるいは伝導の状態を表す。

【0047】本例ではガラスベースト導導膜3の形成手段として既存技術であるロールフード方式について記載したが、巨幅ノズルからベーストを吐出しながら基板表面に塗布していく通称カーチンコート方式など、途中でベーストを乾燥させることなく一層である程度薄く塗布できる手段であればどのような方法でも良い。

【0048】このようにして形成したベースト導導膜3に加熱機構(図示せず)を有する溝ロール4を押しつけ、矢印方向に回転させながら基板1をロール4の周辺とほぼ同じ速度で突印方向に移動させる。この際、ベーストの成形阻力の反作用によるロール4の撓みを防止するため、ロール4を平ロール4とバックアップしておくことが精度確保上好ましい。以上により、ロール4との接触部でガラスベーストに溝が転写されると同時に、熱でベースト中の有機溶剤が蒸発することでベーストが乾燥し、転写された隔壁リブの形状を維持した状態でロールがベーストから離脱する。このようにして、ベースト導導膜形成から隔壁リブ成形までを一貫して高スループットで行うことが可能になる。

【0049】次に、図4は実施例2に対応する装置の概略を示したものである。この場合も基本的には図3の例と同じであるが、基板1に透光性のあるガラス板などを用いることで、ロール4との接触部でガラスベーストに溝を転写すると同時に、紫外線1よりベースト中の有機結合材を煮合せることでベーストを硬化させ、転写された隔壁リブの形状を維持した状態でロール4がベーストから離脱できるようになる。

【0050】《実施例3》図5は本発明の第三の実施例を示すもので、ガラス板のグリーンシートを用いた例である。図において1-4は熱可塑性有機結合材を含有するグリーンシート、1-5はグリーンシートに付加する前

方張力、1-6は接着剤をそれぞれ表す。

【0051】基板1の表面に電極2を形成し、その上に所要の隔壁リブ高さとほぼ同等の厚さを有し、かつ熱可塑性有機結合材を含むグリーンシート1-4を可塑化温度以上に加熱した状態で搭載する。この際、基板1及びロール4も加熱しておけばグリーンシートの延性が高なれば扱いやすい。

【0052】次に隔壁リブと逆の凹凸を持つ溝を表面に形成したロール4を、加熱したグリーンシート1-4に押しつけながら回転させ、基板1に沿って移動することで、グリーンシート1-4の表面をロール4とは逆の凹凸形状に成形すると同時に、基板1とグリーンシート1-4の界面に接着剤あるいは溶剤などを塗布しながら加圧力を利用して基板1の表面に端から順次貼り付けて行く。また、接着剤を用いる代わりに自己粘着性のあるグリーンシートを用いても良い。この際、ロールの山部でグリーンシートが圧縮されることでロール進行方向に伸びを生じることから、グリーンシートの未変形部分において1-5の方向に適度の前方張力を付加することによりこの伸びによるたるみが除去でき、精度の良い成形が可能となる。

【0053】このようにして隔壁リブを成形し、かつ基板1に貼り付けたグリーンシートを基板と共に機械することで最終的な隔壁リブが得られる。さらに、隔壁リブの側壁部及び表セセルらに蛍光体7を塗布し、焼成することで背面基板8が得られる。

【0054】なお、グリーンシートを用いる場合においても有機結合材は少なくとも500°C程度、軽わくば450°C程度以下で分解焼失するものが望ましい。これも実施例1と同様の理由による。

【0055】次にグリーンシートによる隔壁リブ形成の装置の概略について説明する。

【0056】図6は隔壁形成の一例を示したものである。図において1-7はキヤリアフィルム、1-8、1-9は巻取りリール、2-0、2-1はロール、2-2、2-3は加熱装置、2-4は平ロールをそれぞれ表している。

【0057】キヤリアフィルム1-7と共にロール1-8に巻き付けられたグリーンシート1-4をロール2-0、加熱装置2-2を経由して溝付きロール4に導く。この際、キヤリアフィルム1-7はロール2-1においてグリーンシートから剥離し、リール1-9で巻き取ておく。

【0058】そして、手の加熱装置2-3で加熱した基板1と加熱装置2-2で加熱されたグリーンシート1-4を重ね、さらにロール4の手前で接着剤あるいはグリーンシート中の有機結合材を溶解させる溶剤1-6を吹き付けながら、溝付きロール4と平ロール2-3によって加圧し、片面にロール4の溝を転写しながら基板1の表面に貼り付けていく。そして、所要の長さになると切断装置(図示せず)により切断することで隔壁リブが形成される。ここで、ロール4で隔壁リブを成形した際のシートの伸

びは、リール18に僅かにブレーキをかけ、ロール4との間に周速度を設けることでグリーンシート14に前方張力15を発生させることによって吸収である。なお、隔壁リブ成形中にグリーンシート4の温度が下がらないようロール4も予め加熱しておくとさらに成形性が良くなる。

【0069】次に、図7は自己粘着性のあるグリーンシートを用いる場合の装置構成の一例を示したものである。図において25はリール、26、27は保護フィルム、28～32はロール、33は粘着防止剝離をそれぞれ示している。

【0066】保護フィルム26、27と共にリール18に巻き付けられたグリーンシート14の保護フィルム26をロール28で剥離し、リール29で巻き取る。次いで、片面のみに保護フィルム27のついたグリーンシート14をロール29、30、31、32及び加熱装置22を経由して溝付きロール4に導く。この際、保護フィルム27はロール32においてグリーンシートから剥離し、リール19で巻き取っておく。一方、自己粘着性のあるグリーンシート14はロール4に粘着しないように、ロール29の部分で粘着防止剝離33を通過することにより、ロール4と接触する側に粘着防止剝離を塗布しておく。

【0061】そして、予め加熱装置23で加熱した基板1と加熱装置22で加熱されたグリーンシート14を重ね、溝付きロール4と平ロール34によって加圧し、片面にロール4の溝を軽等しながら基板1の表面に貼り付けていく。そして、所要の長さになると切断装置(図示せず)により切断することで隔壁リブが形成される。ここで、ロール4で溝を成形した際のシートの伸びは、リール18あるいはロール29、30、31のどこかで僅かにブレーキをかけることでグリーンシート14に前方張力15を発生させることによって吸収である。

【0062】【実施例4】次に、本発明第四の実施例について説明する。

【0063】図8は本実施例の第四の実施例を示す図である。本実施例は延長加工により片面に隔壁リブを形成したグリーンシートを基板上に貼り付ける方法である。

【0064】図において34及び35はそれぞれ前方及び前方張力を示す。

【0065】所要の隔壁リブ高さより若干厚い粉末ガラスグリーンシート14を作製し、図8(6)に示すように溝付きロール4と平ロール24を用いた延長加工により片面に隔壁リブを形成する。この際、溝付きロール4及びグリーンシート14は予めグリーンシート中の有機結合材の熱可塑温度以上に加熱しておく。またグリーンシート14には前方張力34及び後方張力35を付加する。

【0066】延長加工においては溝付きロール4の凸部

と平ロール34で圧縮された材料の大半は圧延方向の伸びとして現れ、板厚方向にはほとんど流動しないことから、初期のグリーンシート厚さは所要の隔壁リブの高さより若干厚くしておくことが必要である。しかしながら、隔壁リブ側の溝に相当する部分の材料は板厚方向に伸びて行くため材料は無駄にならない。

【0067】このようにしてリブを成形したグリーンシート14を必要な長さに切断し、有機結合材を溶解するような有機溶剤あるいは接着剤を平延面側に塗布した状態で電極2を形成した基板1上に位置決め接着することでグリーンシート14を基板に固定する。この状態でグリーンシートを焼結し、さらに隔壁リブ側壁部及び表示部6に電極7を塗布し、焼成することで背面基板8が得られる。

【0068】【実施例5】次に図9は本発明の別の実施例を示す説明図であり、図8の変形例を示す実施例である。図において36は成形後のグリーンシートの表示セル部に設けられた開口部である。

【0069】本実施例は基本的には図8の実施例と同じであるが、前記図8の方法で隔壁リブを成形する場合、隔壁リブ側の溝部をねじ表示セル相手部にも必ずクリートシートの残りがある。そこで、この残り部分を無くして、電極2を放電空間に露出させることを目的に図8(c)の工縫の後でこの表示セルの底の部分に図9(c)のように開口を設けたものである。この開口を形成する方法としては、例えば、ガスバノミラーなどを用いてビームを偏向位置決め走査する方式の炭酸ガスレーザにより直接穴あけする方法や、成形後のグリーンシートの平延面側にエッサンジなどで所要の開口を形成したメタルマスクを設置し、それを介して長尺のライン状にビーム成形したエキシマレーザを照射する方法などがある。また、グリーンシート14の段階で圧延加工後の伸びを考慮して予めプレス打ち抜き抜などにより穴を加工しておく方法でも良い。

【0070】以上述べた実施例においては図10に示すようなロール4周面方向にリング状に複数の溝を形成した、いわゆる縦溝ロール4を用いた場合について説明した。このロールの利点はロール4溝の曲率の屈折角を変化させることで隔壁リブの隔壁にも任意の傾斜を形成することができる点である。さらに、各ロール溝ピッチがロール径には無関係であることから溝ピッチ密度を確保し易いという利点もある。しかしながら、ロール形状は図10の縦溝型のものに限るものではなく、変形例として図11～13のようなロールを用いることもできる。

【0071】図11に示すロール37はロール軸と平行の溝を外周円筒面に等間隔で複数本形成したものである。この場合は、図10のロール4を用いる場合と直交する方向から成形することによりロール4を用いた場合と同様結果が得られる。ただし、このロールでは溝ピッチに合わせてロール径を決めなければ問題を等分割する

ように溝を形成できないという問題がある。この問題を避けるにはロール溝を大きくし、ロール1回転以内で基板全面にわたる成形が終了するような工夫を要する。また、ロールの凸部がペーストから離脱する際に、ロールの凸部と成形された隔壁リブが干渉しないように、ロール溝の側面に傾斜を設ける必要がある。

【0072】次に、図12、13は表示セルを隔壁リブ3で囲む場合のロール形状である。

【0073】図12は示すロール3は各表示セルに対して[]状となるように隔壁リブ3を形成するためのセル付きロールである。

【0074】図13に示すロール3は各表示セルを完全に囲むように隔壁リブ3を形成するためのセル付きロールである。

【0075】これらの例のように表示セルを隔壁リブで囲むことにより隣接する表示セル間での誤放電やクロストークが防止でき、コントラストが高くなるという優れた特徴が發揮される。

【0076】以上述べた構付きロールにより隔壁リブを軸等加工する方法は前述のように隔壁リブ形成スループットと材料費率が高いういう優れた特徴があるが、本発明の別の利点として隔壁リブ側壁部の傾斜角度を任意に制御できるということが挙げられる。特に縦溝ロールにおいてその特徴が顕著に発揮される。つまり、ロール溝を加工する時点で側壁部に相当する部分に傾斜を持たせておけば、成形された隔壁リブの側壁に傾斜がある程度自由に持たせることができるのである。すなわち、隔壁リブの形状を制御することが可能であり、これは印刷法やサンドブラスト法には無い大きな利点である。

【0077】そして、この技術は焼結後も維持されることから、次工程で発光体7を塗布した際に隔壁リブの側壁部にも十分蛍光体が保持され、表示セルに加えて隔壁リブ側壁部の発光に寄与することになるため実質的な発光面積が大きくなり、発光効率が高くなる。

【0078】これまで、背面基板側へ隔壁を形成する例について説明してきたが、本発明を前面基板側の隔壁形成に適用しても同様の効果が得られるることは言うまでもない。

【0079】《実施例6》最後に、これまで説明してきたガス放電型表示パネルの全体構造と、それを用いた表示装置について説明する。

【0080】図17は、ガス放電型表示パネルの全体構造の一例である。(a)はアドレス電極1000に平行な断面を、(b)はアドレス電極1000に垂直な(a)に示した図のA-B断面を、(c)はアドレス電極1000に垂直な(a)に示した図のC-D断面を示している。

【0081】図において、100は前面基板、200は背面基板、300、1300は放電空間、400は前面ガラス基板、500は背面ガラス基板、600は前面ガ

ラス基板上に形成された表示電極、700は表示電極上に形成されたバス電極、800は誘電体層、900はMgO等の保護膜、1000はアドレス電極、1100は隔壁リブ、1200は蛍光塗層を示す。

【0082】このガス放電型表示パネルでは、前面基板400に設けた1対の表示電極600の間に交流電圧を印加し、背面基板500に設けたアドレス電極1000と表示電極600の間に電圧を印加することによってアドレス放電を発生させ、所定の放電セルに主放電を発生させる。この主放電で発生する紫外線により各々の放電セルに塗り分けられた赤、緑及び青の蛍光体1200を発光させ、表示を行っている。

【0083】図から分かるように、本発明の隔壁リブ1100はアドレス電極1000と背面ガラス基板500を覆うように形成されている。図18は、図17に示すようなガス放電型表示パネルを用いた表示装置の一例である。

【0084】図において、2000は図17に示すよる本発明の隔壁リブ構造を有するガス放電型表示パネル、2100はアドレスドライバ、2200はスキャンドライバ、2300はパルスジェネレータ、2400はレベルシフタ、2500はコントロール回路、2600はオートパワーコントロール回路、2700はDC/DCコンバータを示す。この構成において、アドレスドライバ2100とスキャンドライバ2200によって表示セルの選択を行い、パルスジェネレータ2300で発生した電圧によって表示のための主放電を発生させる。これらの制御は、コントロール回路2500によって行われる。コントロール回路2500からスキャンドライバ2300への制御信号の転送は、レベルシフタ2400を介して行われる。オートパワーコントロール回路2600は高圧電源電流を検出して規定値を超えた場合に維持放電パルスの数を減少させる信号をコントロール回路2500に送出するものであり、DC/DCコンバータ2700は外部回路から供給される電圧から駆動回路用の内部電圧を発生させるものである。

【0085】このような駆動系回路を用いればガス放電型表示パネルの有する所望の表示セルを発光させることができる。

【0086】最後に図19は、本発明と従来のプラスチック、印刷法との相違をまとめたものである。これは隔壁リブ材を形成して焼成するまでの相対比で表現している。

【0087】図から分かるように、本発明は工程数、製造コスト、隔壁材料消費量のいずれにおいても優れている。また、他の従来技術のように隔壁リブを形成するための補材も不要となり、製造コストを低減できるとともに分かる。

【0088】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、大量生

達されるガス放電型表示パネルにおける製造プロセスのコストの大幅低減とスループットの大大幅向上が図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の製造方法を示す説明図である。

【図2】本発明の実施例2の製造方法を示す説明図である。

【図3】本発明の実施例1の製造装置構成を示す説明図である。

【図4】本発明の実施例2の製造装置構成を示す説明図である。

【図5】本発明の実施例3の製造方法を示す説明図である。

【図6】本発明の実施例3に用いる製造装置構成を示す説明図である。

【図7】本発明の実施例3の变形例に用いる製造装置構成を示す説明図である。

【図8】本発明の実施例4の製造方法を示す説明図である。

【図9】本発明の実施例5の製造方法を示す説明図である。

【図10】本発明の隔壁製造工程に用いる成形ロールの一実施例を示す説明図である。

【図11】本発明の隔壁製造工程に用いる成形ロールの一実施例を示す説明図である。

【図12】本発明の隔壁製造工程に用いる成形ロールの一実施例を示す説明図である。

【図13】本発明の隔壁製造工程に用いる成形ロールの

一実施例を示す説明図である。

【図14】従来技術による背面基板の製造工程を示す説明図である。

【図15】従来技術による背面基板の別の製造工程を示す説明図である。

【図16】従来技術による背面基板の別の製造工程を示す説明図である。

【図17】本発明の隔壁リブ構造を備えたガス放電型表示パネルを示す図である。

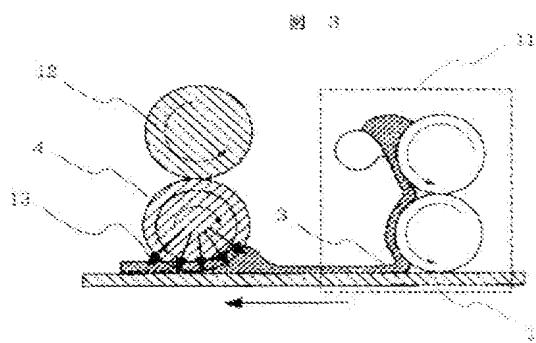
【図18】本発明の隔壁リブ構造を備えた表示装置を示す図である。

【図19】本発明の効果を示す図である。

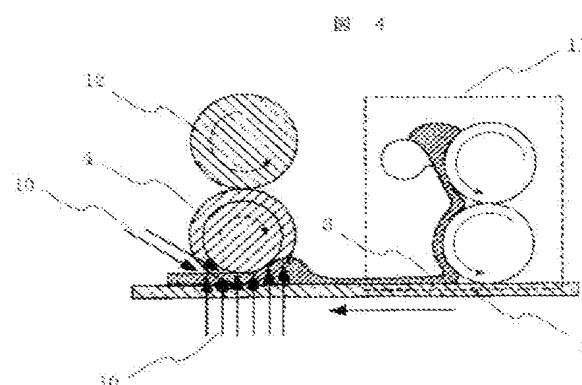
【符号の説明】

1…背面基板、2…電極、3…ガラスベースト、4…横封きロール、4a…ロールと電極のギャップ、5…隔壁リブ、6…表示セル、7…第1媒体、8…背面基板、9…紫外線硬化型有機結合材を含有するガラスベースト、10…紫外光、11…ガラスベースト厚膜形成装置、12…バフアクアップロール、13…伝導あるいは輻射熱、14…グリーンシート、15…前方張力、16…横巻綱、17…キャリアフィルム、18、19…ロール、20、21…ロール、22、23…隔壁装置、24…平ロール、25…リール、26、27…保護フィルム、28、29、30、31、32…ロール、33…接着防止剤槽、34…後方張力、35…前方張力、36…開口部、37…横巻ロール、38…セリ付巻きロール、39…セル付巻きロール、40…ドライフィルムレジスト、41…ハイルム基材、42…溝型

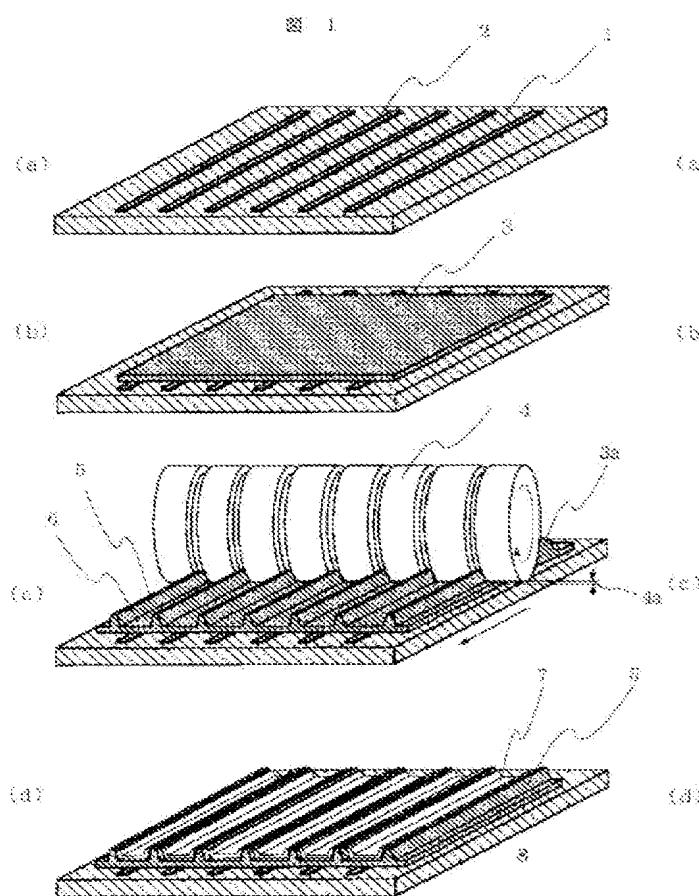
【図3】



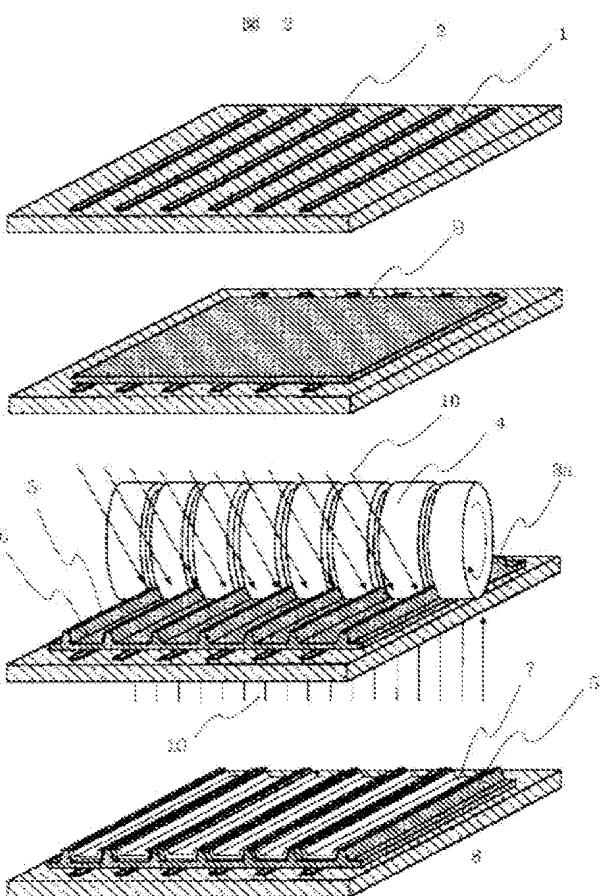
【図4】



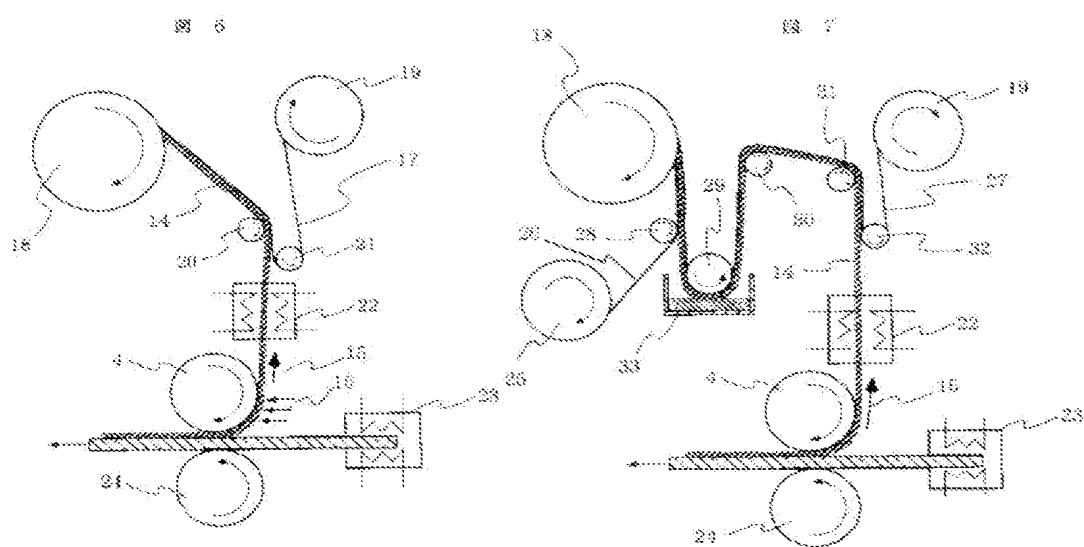
【図1】



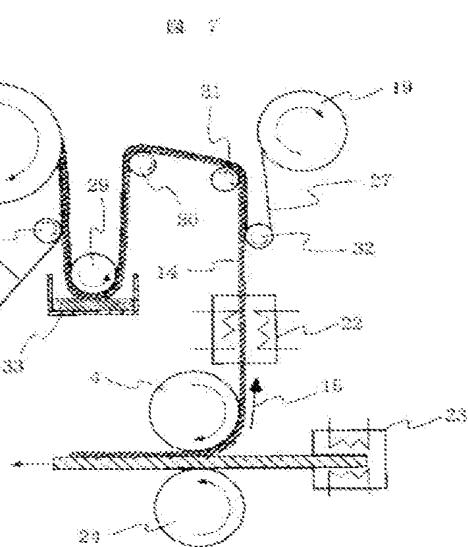
【図2】



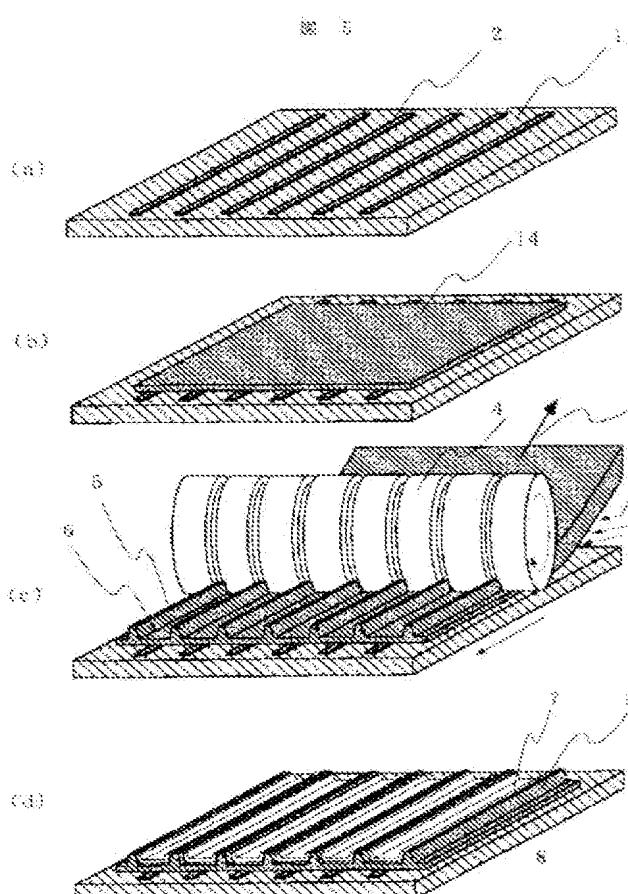
【図6】



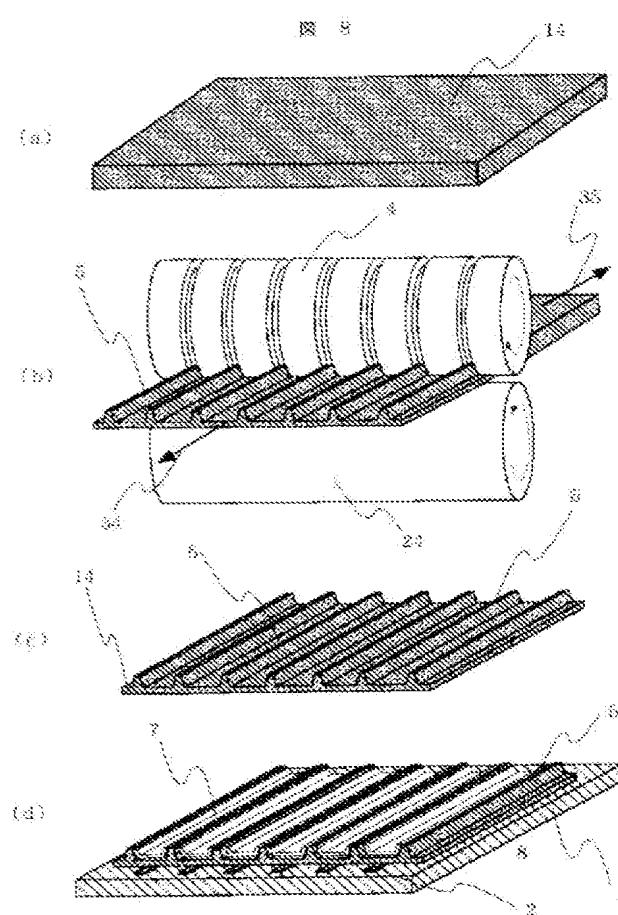
【図7】



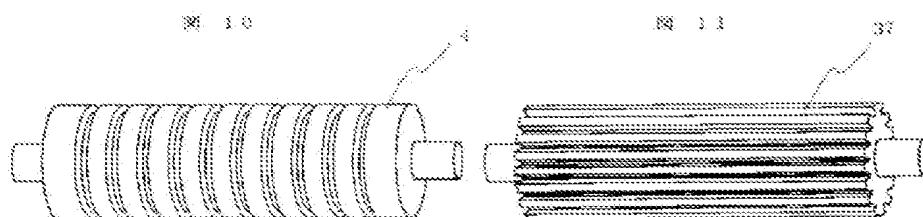
【図5】



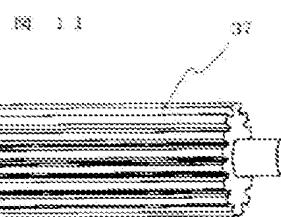
【図8】



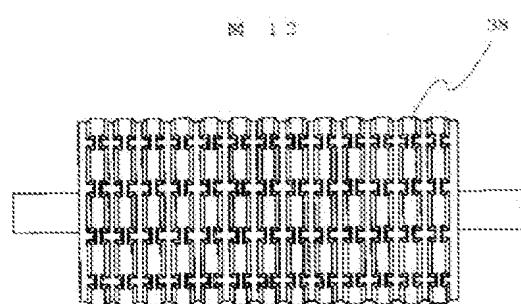
【図10】



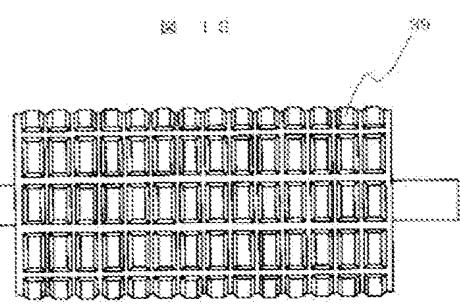
【図11】



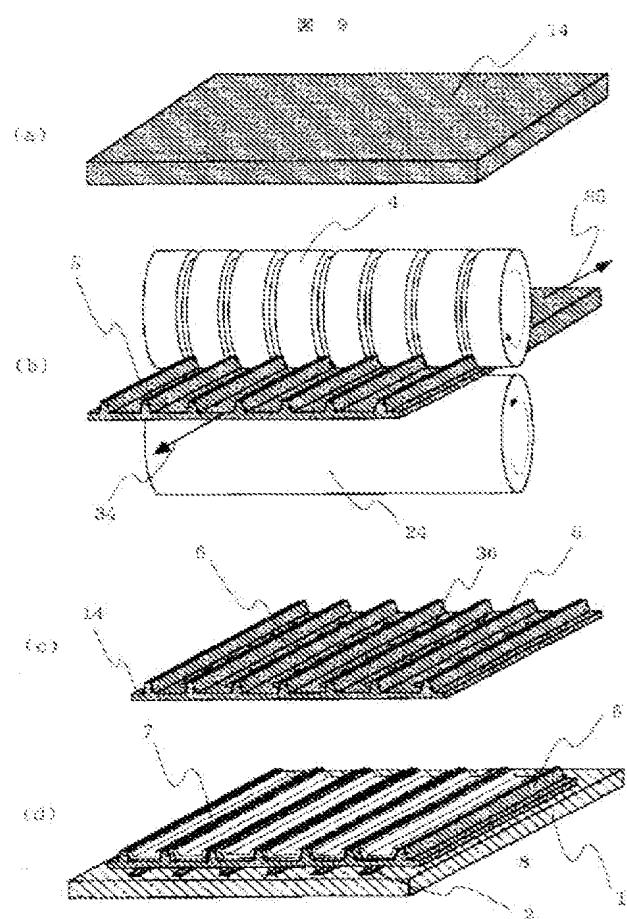
【図12】



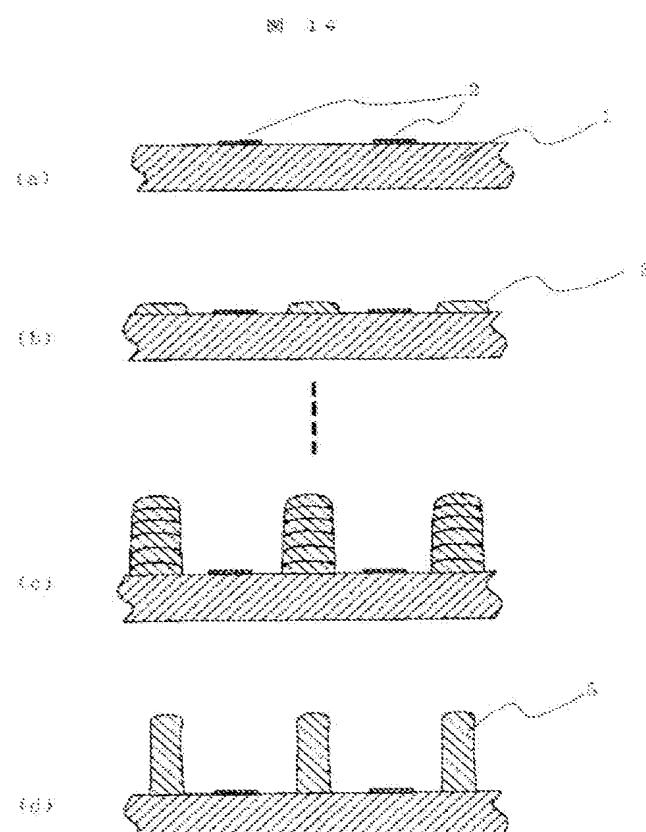
【図13】



【図9】

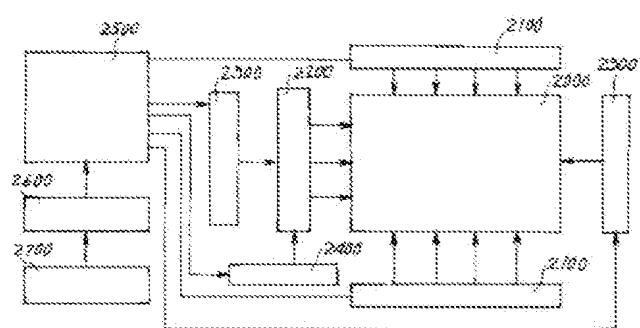


【図14】



【図18】

図18



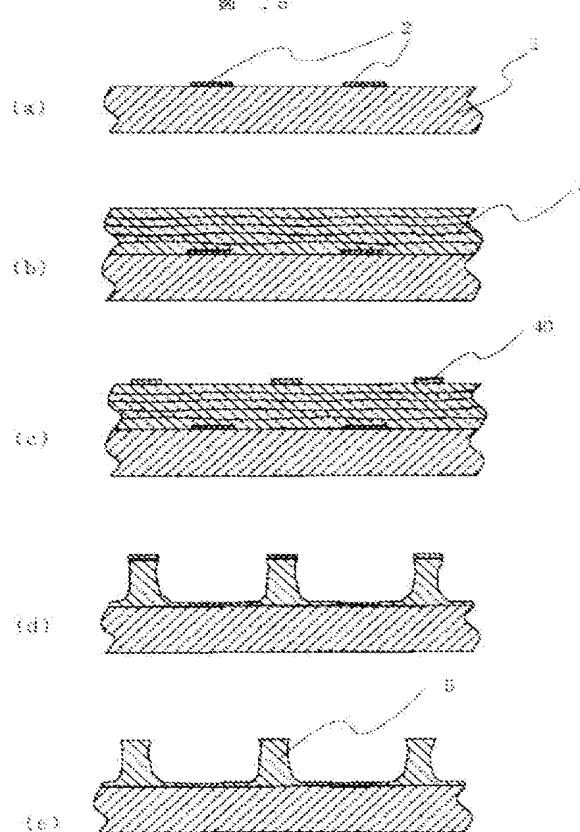
【図19】

図19

| | 本発明 | プラスチ法 | 印刷法 |
|---------|-----|--------------------------|------|
| 工経費 | 1 | 7 | 3 |
| 製造タクト | 1 | 1.5 | 1.4 |
| 樹脂材料消費量 | 1 | 4.2 | 2.2 |
| その他の耗材 | — | 17347.56g/m ² | 印刷材料 |

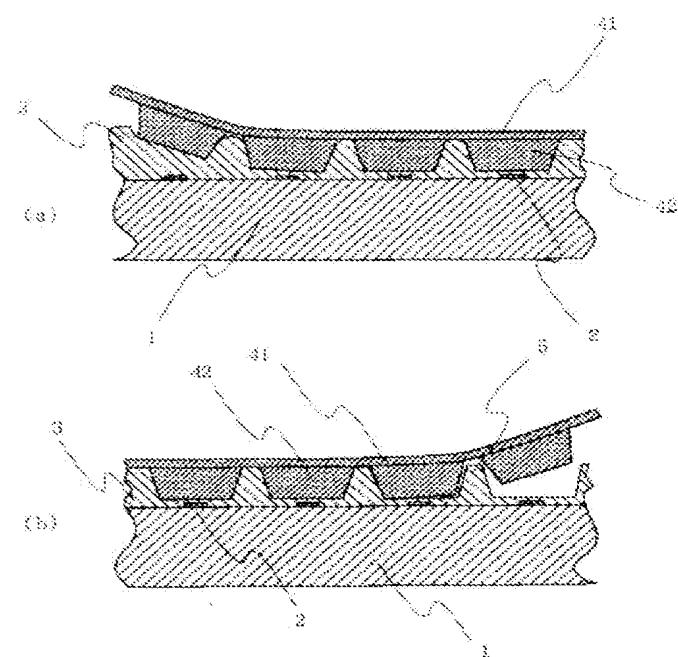
【図15】

23-25



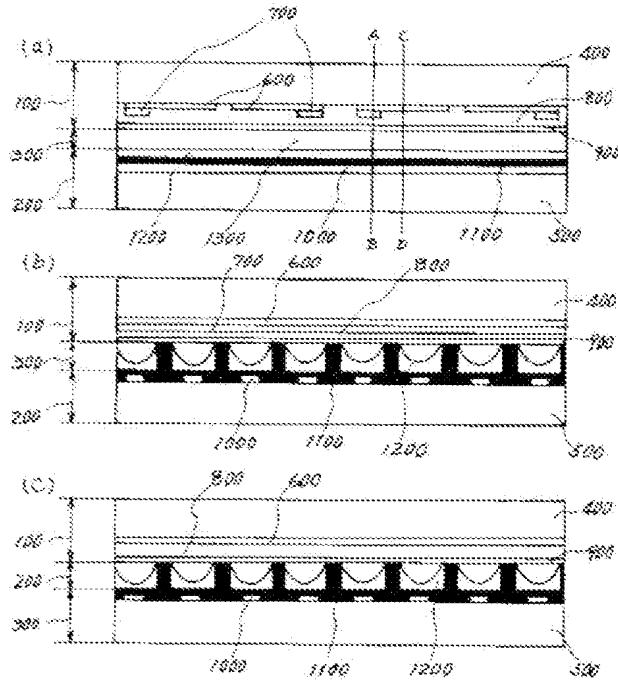
【図16】

23-16



【図17】

23-17



フロントランプの焼き

(72) 発明者 伊集院 正門
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 橋田 誠一
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 齋藤 修身
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 村瀬 友彦
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 鈴木 重朗
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株式会社日立製作所家電・情報メディア事業本部内

(72) 発明者 佐藤 了平
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株式会社日立製作所家電・情報メディア事業本部内

(72) 発明者 内藤 雄一
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株式会社日立製作所家電・情報メディア事業本部内

(72) 発明者 加藤 錠弘
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株式会社日立製作所家電・情報メディア事業本部内

(72) 発明者 安元 精一
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株式会社日立製作所家電・情報メディア事業本部内